

(受理：平成元年6月20日)

電子・光学機器における最近の接着技術

Recent Adhesion Technology in Electronic and Optical Instruments

原賀 康介*

Kousuke HARAGA

1. まえがき

電子産業・光産業は近年急速な進歩を遂げている産業分野であるが、近年の円高により産業構造の変化や質的变化も急速に進んでいる。このような状況の中で、電子機器や光学機器の製造に、接着技術は必要不可欠な要素技術の一つとなっている。10年前とくらべると電子・光学機器も様変わりしており、接着剤の使われ方も非常に高度化している。

以下に、電子産業、光産業の最近の状況と、電子・光学機器における接着技術の必要性および最近の取り組みと今後の課題について述べる。

2. 電子産業・光産業の最近の状況

日本の電子産業における最近11年間の生産額推移を図1に示した¹⁾。昭和63年の生産額は18兆2475億円で、自動車産業(19兆2820億円)に次ぐ大きな産業規模に成長している。また、光産業分野も図2²⁾に見られるように急速な伸びを示しており、昭和63年には2兆円を突破している。電子産業における生産額の上位3製品は、昭和53年にはコンピュータ、テープレコーダ、カラーテレビであったが、昭和63年にはコンピュータ、IC、VTRと変化してきている¹⁾。光産業においては、昭和58年には発光素子などの光部品が光学式ディスク装置などの光機器・装置の約1.5倍の生産額を占めていたが、昭和63年には光機器・装置が光部品の約2.6倍となっている。

一方、近年の円高により、生産拠点の海外シフトによる輸出の落ち込みや海外製品の輸入の急増、内需拡大にともなう製品の大型化、高級化、高付加価値化など、産

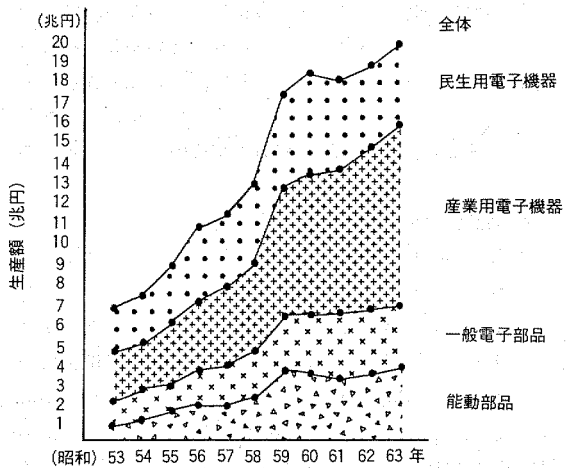


図1 日本の電子産業の生産額推移

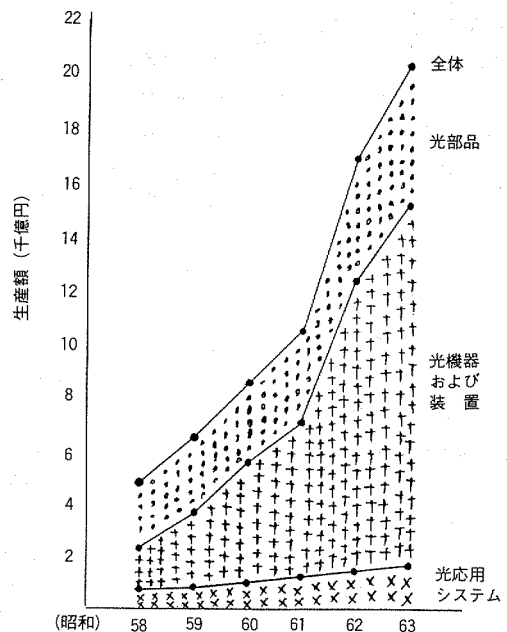


図2 日本の光産業の生産額推移

* 三菱電機(株)材料研究所 高分子材料技術部
 尼崎市塚口本町8-1-1 〒661
 Mitsubishi Electric Corp. Materials & Electronic Devices Lab.
 1-1 Tsukaguchi Honmachi 8-Chome Amagasaki Hyogo 661
 Japan.

業構造の変化や質的变化も急速に進んでいる。

3. 電子・光学機器における接着技術の必要性

電子・光学機器における大型化や軽薄短小化、高級化、高付加価値化、システム化、デザインや機能の多様化、製品競争力強化のための低価格化などの傾向は、高密度化、高精度化、高性能・高性能化、機種増加、生産コストの低減などの技術開発を促進している。これらの技術開発の中で、次のような点から接着接合の利用が増加しており、接着技術は必要不可欠な要素技術となっている。

(1) 高密度化への対応

部品の微小化やパターン微細化にともない、従来のネジや半田付けの適用が困難になり、そのかわりに接着接合が採用されている。一例として、大型液晶表示パネルやサーマルプリンター用薄膜ヘッドの電極とフレキシブル配線板の接続における異方導電性膜の利用などがある。

(2) 部品材質の多様化への対応

異種材料の接合や接着以外の方法では接合できない材質が増加し、接着が採用されている。例えば、光ピックアップにおいては、ガラス、金属、プラスチック、マグネットなどの部品が相互に接着されている。半田付けのできないITO透明電極も導電性接着剤により接続が可能になった。また、FPCや偏光膜などのフィルム状部品の増加に伴い、薄葉材料を容易に高強度に接合できる方法として接着(粘着)の採用が増加している。

(3) 高精度化への対応

部品を正確に位置決めした状態で接着硬化することにより、ネジ締めのような締め付け時の力による部品の動きが防止できる。また、部品の精度吸収や一定のクリアランスを保持した状態での固定が可能である。さらに、接合による歪みが生じると特性変化を生じる光学部品や磁性材料の接合に適している。

(4) シール性の利用

透湿によるCCDのフィルターの退色や、EL、固体電池における透過水分との化学反応など水分や気体の侵入による特性低下を起こしやすい部品の増加にともない、シール剤としての用途が増加している。

(5) 仮止めへの利用

プリント基板へのチップ部品の実装における半田付けまでの部品の仮固定や、磁気ヘッド部品の研磨時の仮固定など、製造工程上仮固定が必要な場合が増加しており、接着剤による仮固定が増加している。

4. 電子・光学機器の接着における最近の取り組み

3. に述べたように、接着接合は電子・光学機器の製造に必要な不可欠な要素技術となっているが、実際の適用に際しては市販の接着剤や接着加工装置がそのまま適用できる場合は非常にまれであり、機器ごとに要求条件に合わせた改良がなされて適用されている。このため、電子・光学分野における接着剤の多種少量化の傾向はますます著しくなっている。次に、電子・光学機器の接着における最近のいくつかの取り組みについて示す。

(1) 超微量塗布

高精度超微量塗布装置の開発、接着剤のディスペンス性の改良(粘度、チキソ性、糸切れ性、塗布された液の形状など)など。

(2) 接着剤の硬化や環境変化(温度、湿度)による部品の動きの防止

接着剤の改良(硬化収縮率、膨張係数、硬化温度、未反応成分の後硬化による再収縮、クリープ、応力緩和、吸湿膨潤など)、コンピュータ解析による動きの予測と接着部形状の検討など。

(3) 低歪み接着

硬化収縮応力の低減、熱応力の低減、コンピュータ解析による歪みの予測と接着部形状の検討、内部応力評価法の検討など。

(4) 接着の自動化・高速化

接着剤の短時間硬化(UV硬化接着剤やシアノ系接着剤の適用拡大、プライマーによる硬化促進(嫌気性接着剤、シアノ系接着剤)、ハイブリッド硬化、熱圧着、粘着など)、塗布装置のミスショットの防止と吐出の検出、接着剤の塗布状態の検出など。

(5) 難接着性材料の接着

液晶ポリマーなどのエンブラ、アモルファス金属などの接着方法、難接着材料用プライマーの適用、ドライプロセスの表面処理(遠紫外線照射、プラズマ処理)など。

(6) シール性の向上

界面接着性の改善、シール材の改良(拡散係数、吸水率、透湿係数、ガス透過性)、シール構造の検討など。

5. 今後の課題

今後の機器仕様の高密度化への対応や接着機能の新しい利用法の開発にとって、接着剤自体の改良、開発に期待するところは非常に大きいですが、接着剤に対する要求のかなりの部分は相反する特性条件であり、要求の全てを同時に満たす接着剤の開発は容易ではない。一方、より高度で効果的な接着接合を行うために検討しなければなら

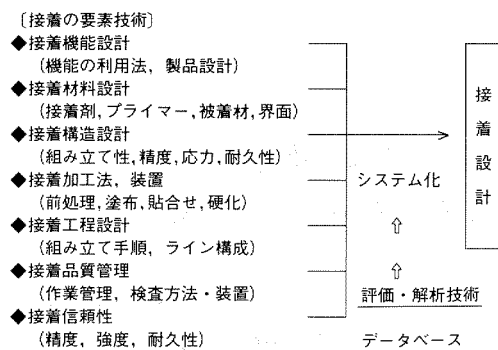


図3 接着設計技術

ない要素技術は、接着剤自体の問題以外にも非常に多く、接着剤をとりまく周辺の技術を高度化することにより解決できる問題も非常に多い。そこで、図3に示すように、接着に関連する種々の要素技術を高度化しシステム化して一つの接着設計技術としてまとめあげることが必要である。この作業は各分野の技術者の強力な連携のもとで行うことが重要である。

参考文献

- 1) 日経エレクトロニクス, No.457, p.204 (1988).
- 2) 日経メカニカル, No.295, p.123 (1989).

会員の欄用原稿投稿歓迎

日頃、当協会誌を御愛読頂き厚くお礼を申し上げます。
さて、当協会誌では、読者の皆様に親しみを持って頂くために「会員の欄」を設けております。
この欄は、読者が日常考えておられること或いは経験されたこと、夢、展望、挑戦 etc. ただしPRは御勘弁、接着に関係するものそうでないものも含め御自由に書いて頂く欄であります。
是非お気軽に御投稿下さいませようお願い申し上げます。

記

原稿枚数：400字詰原稿用紙2枚程度

原稿締切：毎月10日が協会誌原稿の締切日です。

送付先：〒532 大阪市淀川区西中島5-8, 29-908

日本接着協会誌「会員の欄」係